

4736

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**ИЗУЧЕНИЕ ПРОТОКОЛА МАР СИСТЕМЫ СИГНАЛИЗАЦИИ  
ОКС № 7**

Методические указания к лабораторной работе

Рязань, 2013

УДК 621.396

Изучение протокола MAP системы сигнализации ОКС № 7: методические указания к лабораторной работе/Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: С.Н.Кириллов, О.Е.Шустиков, О.А.Бодров, В.Т. Дмитриев; Рязань, 2013. 12 с.

Приведены указания к лабораторной работе, посвящённой изучению ОКС № 7.

Предназначены для студентов и подготовки магистров техники и технологий по направлению 210400.

Ил. 6. Библиогр.: 3 назв.

*Системы сигнализации, общеканальная сигнализация ОКС № 7*

Печатается по решению редакционно-издательского совета Рязанского государственного радиотехнического университета.

Рецензент: кафедра радиоуправления и связи Рязанского государственного радиотехнического университета.

Изучение протокола MAP  
системы сигнализации ОКС № 7

Составители Кириллов Сергей Николаевич

Шустиков Олег Евгеньевич

Бодров Олег Анатольевич

Дмитриев Владимир Тимурович

Редактор Р.К. Мануготова

Корректор С.В. Макушина

Подписано в печать 30.09.13. Формат бумаги 60 x 84 1/16.

Бумага газетная. Печать трафаретная. Усл. печ. л. 0,75.

Тираж 100 экз. Заказ 274/

Рязанский государственный радиотехнический университет.

390005, Рязань, ул. Гагарина, 59/1.

Редакционно-издательский центр РГРТУ.

## ИЗУЧЕНИЕ ПРОТОКОЛА MAP СИСТЕМЫ СИГНАЛИЗАЦИИ ОКС № 7

### 1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

1. Изучение принципов работы с помощью анализатора протоколов Астета 8630.
2. Изучение протоколов систем сигнализации ОКС № 7 для мобильной телефонии.

### 2. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

#### Введение

В настоящее время система общеканальной сигнализации № 7 (ОКС № 7) является принятым во всём мире стандартом для международной и национальных сетей электросвязи. Характерными особенностями протокола ОКС № 7 являются: высокая надёжность передачи информации; многоуровневая структура, позволяющая модернизировать отдельные компоненты протокола, не затрагивая других его частей; наличие универсальной транспортной платформы для обслуживания различных приложений пользователя (телефония, цифровые сети с интегрированными службами – ЦИС, сети мобильной связи и т.д.).

#### 2.1. Архитектура ОКС № 7

Одна из проблем развития связи заключается в обеспечении совместимости средств связи, разрабатываемых разными производителями. Для решения этой проблемы приняты международные рекомендации и стандарты, использующие унифицированный язык и способы описания. Для описания функциональной архитектуры средств связи используется эталонная модель взаимодействия открытых систем (ВОС), описанная в рекомендации МСЭ-Т X.200. Нижние уровни протокола ОКС № 7 имеют следующие подсистемы:

1. Подсистема передачи сообщений (МТР - Message Transfer Part). Подсистема МТР состоит из трех уровней, соответствующих уровням ЭМВОС. Основная задача подсистемы заключается в переносе сигнальных сообщений между смежными пунктами сигнализации в соответствии с заданными показателями качества обслуживания и передачи.
2. Подсистема управления соединениями сигнализации (SCCP - Signalling Connection Control Part). Цель SCCP – обеспечить логические соединения для передачи пакетов данных, как ориентированных, так и не

ориентированных на соединение. Таким образом, подсистема SCCP обеспечивает возможность осуществлять по сети связи передачу данных, непосредственно не связанную с конкретным установлением соединений. Верхний уровень протоколов содержит ряд подсистем пользователя, предназначенных для поддержки систем сигнализации различных сетей и систем связи. Такими подсистемами являются:

3. Подсистема ТФОР (TUP - Telephone User Part), поддерживающая процессы установления соединений в сети телефонной связи с коммутацией каналов.
4. Подсистема цифровой сети с интеграцией служб ISDN (ISUP - ISDN User Part), предназначенная для обмена сигнальной информацией с узлопослойной У-ЦСИС.
5. Подсистема мобильной связи стандарта NMT-450 (MUP).
6. Подсистема обеспечения транзакций (TCAP - Transaction Capabilities Application Part), обеспечивающая набор возможностей для обслуживания вызова без установления соединения.

## 2.2. Подсистема передачи сообщений МТР

Основным назначением подсистемы передачи сообщений (*Message Transfer Part - MTP*) является обеспечение средств: надежной передачи сигнальной информации "подсистем пользователей" через сеть сигнализации ОКС № 7; выявления и устранения отказов системы и сети для обеспечения надежной передачи и доставки сигнальной информации. Функции подсистемы передачи сообщений делятся на три группы (рис. 2.1): функции звена данных сигнализации; функции звена сигнализации; функции сети сигнализации.

Подсистема МТР обеспечивает передачу информации в неискаженной форме, без потерь, дублирования и ошибок, в установленной последовательности, от одного пункта сигнализации к другому. Благодаря такой независимости работы МТР от передаваемых сообщений имеется возможность реконфигурации и гибкого управления сигнальным трафиком при отказах или перегрузках в сети сигнализации.

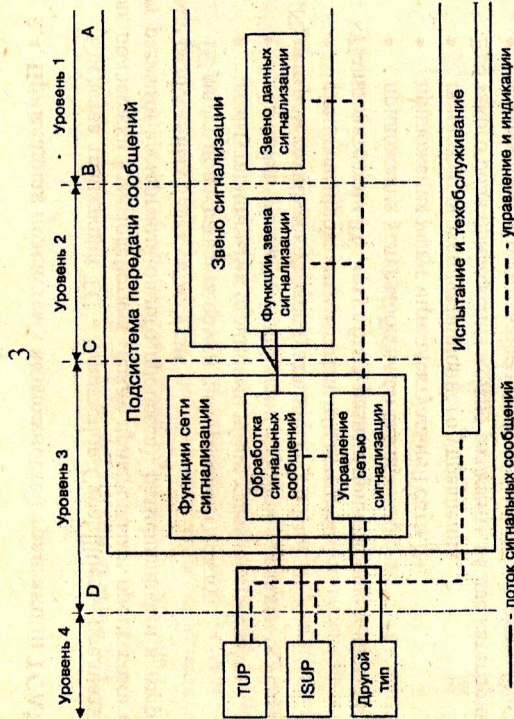


Рис. 2.1. Общая структура подсистемы передачи сообщений МТР

## 2.3. Подсистема управления соединениями сигнализации SCCP

Цель SCCP - обеспечить логические соединения для передачи блоков данных сигнализации, ориентированных на соединение или не ориентированных на соединение. То есть SCCP предоставляет возможность осуществлять по сети связи передачу данных, непосредственно не связанную с конкретным соединением разговорных каналов.

Все услуги SCCP подразделяются на услуги, ориентированные на соединение, и услуги, не ориентированные на соединение.

В ориентированных на соединение услугах между двумя соединяющимися узлами перед началом передачи данных устанавливается единение сигнализации. Оно устанавливается путем обмена местными условными номерами, назначаемыми каждым узлом для идентификации того, к какой транзакции относится данное сообщение. В этом случае любые данные, которые передаются между узлами, включают местные условные номера и, таким образом, связаны с соединением. В результате может обеспечиваться определенное качество обслуживания.

В услугах, которые не ориентированы на соединение, SCCP обеспечивает возможность передавать данные по сети сигнализации без установления сигнального соединения.

#### 2.4. Прикладная подсистема возможностей транзакций TCAP

Средства транзакций TC – Transaction Capabilities – предназначены для поддержки взаимодействия между прикладными процессами (или между разными элементами одного процесса), размещенными в территориально разнесенных узлах сети связи.

ТС могут поддерживать обмен информацией между:

- коммутационными станциями и/или узлами сети связи;
- станцией (узлом) и базой данных, узлом управления услугами сети IN, центром технической эксплуатации ЦТЭ и т.п.;
- специализированными сетевыми центрами.

Пользователями ТС могут быть разные приложения, в частности:

- приложения услуг мобильной связи;
  - приложения услуг интеллектуальной сети IN;
  - приложения эксплуатации интеллектуального управления.
- Все такого рода приложения можно разделить на две категории:
- требующие обмена данными в реальном времени (т.е. без ощутимых задержек); объем данных в этом случае относительно невелик;
  - не предъявляющие жестких требований в отношении задержек; при этом объем данных может быть очень большим.

#### 2.5. Прикладная подсистема MAP пользователя мобильной связи стандарта GSM

Технология мобильной связи предполагает, что абоненты могут свободно перемещаться из соты в соту в пределах сети, а также из одной сети в другую. Необходимо также, чтобы сеть отслеживала местонахождение абонента с некоторой точностью с целью доставки этому абоненту адресованных ему вызовов. Общее решение этой задачи состоит в следующем. Во-первых, когда абонент первоначально включает свой мобильный терминал, это устройство самостоятельно посылает регистрационное сообщение к местному MSC (Mobile Switching Center – центр коммутации подвижной связи). В состав сообщения входит уникальный идентификатор абонента. На основе этого идентификатора MSC может определить домашний регистр HLR, которому принадлежит абонент, и передать регистрационное сообщение в HLR, чтобы информировать его о том, какой MSC в данное время обслуживает абонента. После этого HLR передает сообщение отмены регистрации в тот MSC, который до того обслуживал данного абонента (если таковой имеется), и посылает подтверждение в новый обслуживающий MSC. Большинство этих сообщений специфицированы в протоколе сигнализации MAP (Mobile Application Part), который базируется на протоколе TCAP.

#### 2.6. Модель протокола MAP

Роль MAP в сетевом взаимодействии при мобильной связи иллюстрирует модель «трех сосисок» (рис. 2.2), которая описывает метод перевода управления обслуживанием вызова от одного центра коммутации к другому и протокол MAP, поддерживающий мобильность абонентов между разными сетями подвижной связи. Роль «сосисок» на рис. 2.2 выполняют две разные СПС и стационарная сеть связи – ТФОП (Телефонная сеть общего пользования). Сама модель полностью абстрактна, не зависит от конкретной технологии и физической конструкции сетей и позволяет разрабатывать MAP независимо от их архитектуры.

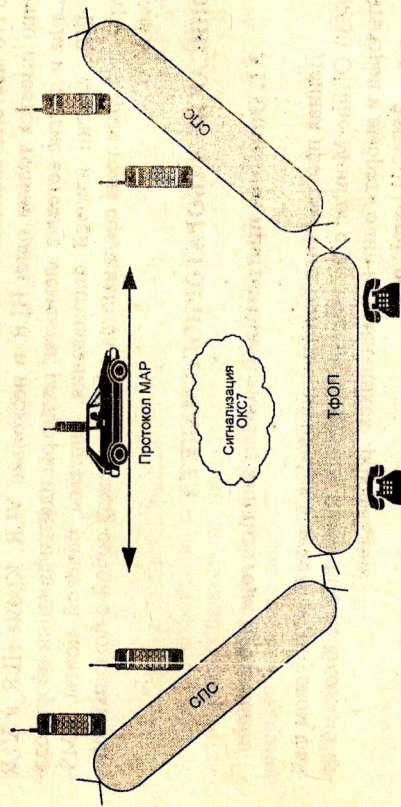


Рис. 2.2. Модель «трех сосисок»

Поясним модель, показанную на рис. 2.2. В сетях подвижной связи местонахождение абонента может радикально изменяться без специального уведомления сети – например, абонент может выключить свой сотовый телефон в аэропорту, а через пару часов снова включить его в СПС совсем другой страны. Для входящих к мобильным абонентам вызовов не существует прямой связи между местонахождением абонента и номером сотового телефона.

Перед тем как передать телефонный вызов к мобильному терминалу вызываемого абонента, нужно получить в реальном времени информацию о его местонахождении и другую служебную информацию, а по таким вызовам требуют обмена большим количеством служебных сигналов, не относящихся непосредственно к вызову и/или к сеансу связи. Сама изображенная на рис. 2.2 модель появилась еще до разработки стандарта GSM и первоначально была введена для систем NMT-450. Уже в сетях

NMT-450 были введены базы данных двух типов: гостевой регистр VLR и домашний (опорный) регистр HLR.

Каждый VLR обслуживает одну территорию, в границах которой мобильные терминалы могут перемещаться без обновления данных о своем местонахождении. Обновление этих данных производится при переходе абонента из одной территории в другую. VLR содержит всю информацию о мобильных терминалах, находящихся в данный момент на его территории, которая необходима для установления соединений с этими терминалами. Кроме того, VLR управляет процессом коммутации в центре MSC.

HLR является базой данных, в которой содержится информация об услугах и возможностях, предоставляемых мобильному терминалу, а также о его местонахождении в настоящее время. У каждого оператора GSM обычно имеется только один HLR и несколько VLR. Кроме HLR и VLR есть еще и другие сетевые элементы: регистры идентификации оборудования EIR, списки ключей опознавания, системы речевой почты, SMS-центры, которые тоже соединяются с MSC и между собой с помощью протокола MAP.

### 3. ОПИСАНИЕ ЛАБОРАТОРНОГО МАКЕТА

#### 3.1. Описание программной модели анализатора протоколов

Данная программная модель приводится в действие запуском файла 8630 Offline Monitor с расширением exe. В меню File необходимо открыть Open и выбрать один из имеющихся .pdx файлов:

- 25042011(sms).pdx
- 26042011(call).pdx
- 27042011(ussd).pdx
- proba\_1(LU).pdx

**Описание меню программы** В верхней части под заголовком расположено главное меню программы, состоящее из строк "File", "View", "Filter", "Call Trace", "Data", "Options", "Window", "Help" (рис.3.1).

Строка "Export Marked Frames" предназначена для экспорта выделенной группы или кадров.

Строка "Export Selected Frame" предназначена для экспорта выделенного кадра.

Строка "Display File Info" предназначена для предоставления информации об используемом файле.

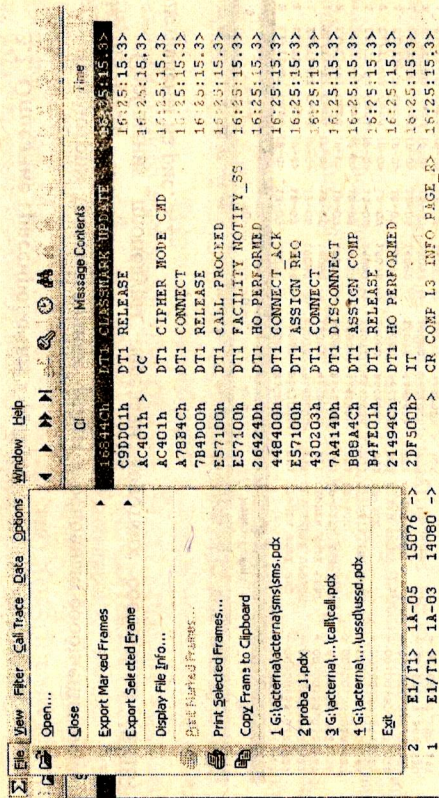


Рис. 3.1. Наименование полей и команд в строке "File"

Строка "Select Channels" в меню "Filter" предназначена для настройки интерфейса каналов. Использование данной команды позволяет настроить анализатор протоколов для работы в сигнальной канале E1 или T1, выбрать необходимое кодирование и скорость передачи, а также задать номер сигнального тайм-слота.

В следующем пункте меню "Call Trace" выводится панель, позволяющая пользователю отслеживать вызовы по выбранному параметру:

- Trace on Selected Frame – отслеживание вызова по выбранному кадру;
- Trace on Phone Number – отслеживание вызова по телефонному номеру;
- Trace on Mobile ID – отслеживание вызова по идентификатору мобильного номера (IMSI или TMSI);
- Session Trace on Selected Frame – отслеживание сетевого соединения по выбранному кадру;
- Start CDR generation – запустить отслеживание в детальной информации о всех вызовах;
- Expand current CDR – расширение текущей информации о вызовах;
- Find Corresponding CDR – поиск соответствующей информации о выделенных вызовах.

### 3.2. Описание трассировочных файлов

Рассмотрим трассировочные файлы и основные сообщения некоторых процедур пользователей мобильной связи.

Сообщения процедуры передачи коротких сообщений (SMS) представлены на рис. 3.2.

S	D	Linkset	PL	LL	CI	Message Contents	Time
2	E1/T1-V2 Card (P-D)	18-07	15076	→	14080	B6C200R > CC	+ 00:00:55.019.957
2	E1/T1-V2 Card (P-D)	18-07	15076	→	14080	B6C200R	+ 00:00:55.022.207
1	E1/T1-V2 Card (P-D)	18-05	14080	→	15076	4A1949B DTI CLASSMARK UPDATE	+ 00:00:55.245.441
1	E1/T1-V2 Card (P-D)	18-05	14080	→	15076	4A1949B DTI CLASSMARK UPDATE	+ 00:00:55.245.441
2	E1/T1-V2 Card (P-D)	18-07	15076	→	14080	B6C200R DTI CP-ACK	+ 00:00:55.722.074
1	E1/T1-V2 Card (P-D)	18-05	14080	→	15076	4A1949B DTI CP-ACK	+ 00:00:56.888.527
1	E1/T1-V2 Card (P-D)	18-05	14080	→	15076	4A1949B DTI CP-ACK	+ 00:00:56.888.527
2	E1/T1-V2 Card (P-D)	18-07	15076	→	14080	B6C200R DTI CP-ACK	+ 00:00:57.371.825
1	E1/T1-V2 Card (P-D)	18-05	14080	→	15076	4A1949B DTI CP-ACK	+ 00:00:57.371.825
2	E1/T1-V2 Card (P-D)	18-07	15076	→	14080	B6C200R DTI CLEAR CMD	+ 00:00:57.377.144
1	E1/T1-V2 Card (P-D)	18-05	14080	→	15076	4A1949B DTI CLEAR CMD	+ 00:00:57.395.550
1	E1/T1-V2 Card (P-D)	18-05	14080	→	15076	4A1949B DTI CLEAR CMD	+ 00:00:57.395.550
1	E1/T1-V2 Card (P-D)	18-05	14080	→	15076	4A1949B > RLC	+ 00:00:57.399.114

Рис. 3.2. Сообщения передачи SMS

Сообщения CR, CC, CIPHER MODE CMD, CLASSMARK UPDATE, CIPHER MODE COMP, CLEAR CMD, CLEAR COMP, RLSD, RLC являются типовыми для всех процедур, запрашиваемых абонентом мобильной связи, и отвечают за выбор сигнального канала, передачи информации 3-го уровня, шифрование данных, обновление класса службы, освобождение радиоресурса и завершение диалога.

Главное информационное сообщение подсистемы MAP процедуры передачи коротких сообщений включает следующие поля:

- Plan – план нумерации;
  - Туре – тип абонентского номера;
  - Number – номер абонента, отправляющего (получающего) SMS-сообщение;
  - TP Message Type Indicator – индикатор типа сообщения (исходящее или входящее);
  - TP Origination Address – включает план нумерации, тип номера и номер получателя сообщения;
  - TP Data Coding Scheme – указывает тип используемого алфавита и сжатие текста;
  - TP Service Centre Time Stamp – содержит часовой пояс, время и дату передачи сообщения;
  - поля TP User Data Length и TP User Data указывают длину и содержание переданного сообщения соответственно.
- Отчет о доставке происходит с помощью сообщения подсистемы MAP SMS-Deliver Report.

Следующей процедурой абонентов подвижной связи является запрос баланса (USSD). Она, так же как и передача коротких сообщений, BSSAP и осуществляется с помощью сообщений прикладных подсистем REGISTER MAP. Здесь появляются такие сообщения, как REGISTER PROCESS\_UNSTRUCTURED\_SS\_REQUEST и REL\_COMP PROCESS\_UNSTRUCTURED\_SS\_REQUEST. Остальные сообщения идентичны рассмотренным выше в процедуре передачи SMS.

Основные строки и их значения:

- Transaction Identifier и Transaction Identifier Flag – показывают использование подсистемы транзакций TSAP (1h, 1b – транзакция присутствует, 0h, 0b – транзакция отсутствует);
- Parameter – указывает на то, используется ли структурированный диалог или неструктурированный, схему кодирования и строку с данными при запросе баланса и при ответе сети.

Следующей рассмотрим процедуру обновления местоположения абонента (LU – Location Update) (рис.3.3).

S	D	Linkset	PL	LL	CI	Message Contents	Time
2	E1/T1-V2 Card (P-D)	18-01	15076	→	14080	1B7F03B > CC	+ 00:00:54.544.812
2	E1/T1-V2 Card (P-D)	18-01	15076	→	14080	1B7F03B	+ 00:00:54.546.437
1	E1/T1-V2 Card (P-D)	18-03	14080	→	15076	978A4C8 DTI CLASSMARK UPDATE	+ 00:00:54.773.902
1	E1/T1-V2 Card (P-D)	18-03	14080	→	15076	978A4C8 DTI CLASSMARK UPDATE	+ 00:00:54.773.902
2	E1/T1-V2 Card (P-D)	18-03	14080	→	15076	978A4C8 DTI AUTHENTICATION REQ	+ 00:00:55.713.015
1	E1/T1-V2 Card (P-D)	18-03	14080	→	15076	978A4C8 DTI AUTHENTICATION REQ	+ 00:00:55.713.015
2	E1/T1-V2 Card (P-D)	18-03	14080	→	15076	978A4C8 DTI REGISTER MORE COMP	+ 00:00:55.947.261
1	E1/T1-V2 Card (P-D)	18-03	14080	→	15076	978A4C8 DTI REGISTER MORE COMP	+ 00:00:55.947.261
2	E1/T1-V2 Card (P-D)	18-01	15076	→	14080	1B7F03B DTI REGISTER PROCESS >	+ 00:00:56.425.757
1	E1/T1-V2 Card (P-D)	18-01	15076	→	14080	1B7F03B DTI REGISTER PROCESS >	+ 00:00:56.425.757
2	E1/T1-V2 Card (P-D)	18-01	15076	→	14080	1B7F03B DTI CLEAR CMD	+ 00:00:56.679.410
1	E1/T1-V2 Card (P-D)	18-01	15076	→	14080	1B7F03B DTI CLEAR CMD	+ 00:00:56.679.410
2	E1/T1-V2 Card (P-D)	18-01	15076	→	14080	1B7F03B > RLSB	+ 00:00:56.682.753
1	E1/T1-V2 Card (P-D)	18-01	15076	→	14080	1B7F03B > RLSB	+ 00:00:56.682.753
1	E1/T1-V2 Card (P-D)	18-03	14080	→	15076	978A4C8 > RLC	+ 00:00:56.693.876

Рис. 3.3. Сообщения LU

Здесь главными сообщениями являются сообщения Authentication Request (запрос аутентификации) и Authentication Response (ответ аутентификации).

Значения строк:

- Protocol Discriminator – дискриминатор протокола (5h=Mobility Management – управление мобильностью);
- Ciphering Key Sequence Number – порядковый номер ключа шифрования;
- Authentication Parameter RAND – параметр аутентификации «случайное число».

Сообщение SETUP. В нем описываются основные параметры номера вызывающего абонента, а также возможности предоставляемых служб переноса данных:

- Information Transfer Capability – возможность переноса информации. В данном примере по каналу связи передается речь (0h = speech);

- Radio Channel Requirement – требование к радиоканалу (1h = full rate support only mobile station – полноскоростную передачу поддерживает только мобильная станция);
  - Number Plan Identification – идентификатор плана нумерации;
  - Number Type – тип номера;
  - Screening Indicator – индикатор отображения номера (3h = network provided – предоставляется сетью).
- Сообщение Call Confirmed (рис. 3.4). Оно является подтверждением вызова и содержит следующие строки:
- Speech Version Indication – индикатор речевой версии (speech version) – ограниченные во времени данные; GSM full rate speech version 2 – стандарт кодирования речи в сети GSM, когда данные занимают всю пропускную способность канала);
  - Dual Tone Multi Frequency – поддержка DTMF набора мобильной станцией.

```

***** GSM 03.04 / UITS 56.006 - B2AP *****
00000001  Header
00000000  DCS Parameter
00000000  DTMS Parameter
00000000  CS Parameter
00000000  GSM 04.08 - DTAP (V 6.4.2)
*****
***** General Fields *****
00000000  Transaction Identifier
00000000  Transaction Identifier Extension
00000000  GSM 04.08 - CC (V 6.4.2)
*****
***** CALL CONFIRMED *****
*****
***** Speech Capability *****
00000000  Information Transfer Capability
00000000  Coding Standard
00000000  Radio Channel Requirement
00000000  Speech Version Indication
00000000  Coding
00000000  Speech Version Indication
00000000  Coding
00000000  Speech Version Indication
00000000  Coding
00000000  Speech Version Indication
00000000  Coding
00000000  Call Control Capabilities
*****
***** Dual Tone Multi Frequency *****
00000000  Prolonged Clearing Procedure
00000000  DTMS
00000000  Length Indicator
00000000  Content
*****
00 00 01 1F 04 01 60B

```

Рис. 3.4. Пример сообщения Call Confirmed

Сообщения Assignment Request и Assignment Complete отвечают за запрос и назначение тайм-слота в системе ИКМ для передачи сигнальной информации. Сообщение Alerting оповещает абонента о входящем вызове. Затем происходит подключение разговорного тракта и разговор абонентов. За это отвечают сообщения Connect и Connect\_Ack.

При разговоре постоянно происходит мониторинг каналов радиосвязи и выбирается канал с наибольшей мощностью сигнала. Этот выбор осуществляется с помощью сообщения подсистемы MAP NO Reformat

(handover reformat). Это сообщение представлено на рис. 3.4 и содержит следующие строки:

- Cause Value – значение причины (Ch = Normal Event - better cell – нормальное явление – сота с лучшими параметрами канала связи);
  - Cell Identifier – идентификатор соты;
  - Chosen Channel - выбранный канал.
- Сообщение Disconnect отвечает за разделение сеанса связи и отображает причины разъединения.

#### 4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Возможности анализатора протоколов в плане обработки и получения сигнальной информации широки, но из них можно выделить наиболее востребованные и часто используемые для организации межстанционных соединений и предоставления мобильных сервисов. Так как используется программная модель, эмулирующая работу анализатора протоколов, то отражение результатов эксперимента будет представлено параметрами, определенными в отделе снятия соединения.

Ниже рассмотрены задачи, которые обучающийся должен исполнять на лабораторной установке.

4.1. Открыть один из файлов: 25042011(sms).pdx, 26042011(call).pdx, 27042011(ussd).pdx.

TMSI которого 98ВВС890h.

2. Определить процедуру, которую запрашивал абонент в данном соединении.

3. Если это SMS-сообщение или вызов, определить, входящее(ий) или исходящее(ий) сообщение (вызов).

В случае процедуры SMS:

- определить дату и время передачи короткого сообщения;
- определить номер, с которого было отправлено сообщение;
- определить кодировку, с помощью которой передается сообщение.

рис.

В случае вызова:

- определить, какой тип данных передавался по каналу связи и какую часть пропускной способности канала они занимают;
  - определить номер вызывающего абонента;
  - определить номер используемого тайм-слота;
  - определить код зоны местонахождения, идентификатор соты и канал с наилучшими показателями связи при совершении хэндовера;
  - определить причину разъединения.
- В случае запроса баланса:

- определить номер абонента, с которого был выполнен запрос баланса;

- определить тип и адрес номера сервис-центра.

4.2. Открыть файл `proba_1(LU).prk`.

1. Отфильтровать сообщения, принадлежащие абоненту, TMSI которого 990591B8h.

2. Определить тип процедуры.

3. В сообщении `CR COMP L3 INFO CM_SERVICE_REQ` определить класс протокола подсистемы SSCP и тип выделенного канала сигнализации.

4. Определить порядковый номер ключа шифрования.

5. Определить дискриминатор протокола.

6. Определить тип диалога (структурированный или неструктурированный) и доказать это.

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

- цель работы,

- архитектура ОКС № 7,

- типовая структура сети сигнализации на базе ОКС № 7,

- описание и результаты по пунктам выполнения лабораторной работы,

боты,

- выводы.

## 6. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Виды сигнализации, классы способов сигнализации и категории передаваемых по ним сигналов, способы передачи адресной информации.

2. Определение общеканальной сигнализации, преимущества общеканальной сигнализации, архитектура ОКС № 7.

3. Звено сигнализации, типы сигнальных единиц.

4. Подсистема передачи сообщений МТР, протокол MAP.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Росляков А. В. Общеканальная система сигнализации № 7. - М.: Экотрендз, 1999. - 176 с.

2. Гольдштейн Б. С., Ехриель И. М., Рерле Р. Д. Стек протоколов ОКС 7. Подсистема МТР: справочник. - М.: Радио и связь, 2003. - 222 с.

3. Гольдштейн Б. С., Ехриель И. М., Рерле Р. Д. Стек протоколов ОКС 7. Подсистема SSCP: справочник. - СПб.: BVX - Санкт-Петербург, 2006. - 320 с.